



**Висновки.** Запропонована нами гнучка та динамічна система масового оповіщення у надзвичайних ситуаціях має ряд переваг перед існуючими системами. Система здатна змінювати плани евакуації населення з урахуванням окремих дій клієнта, параметрів його швидкості, місцезнаходження та ін., дозволить уникнути великої кількості жертв та зробить евакуацію населення швидшою та ефективнішою.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Ranganath, M.K. Safety notification broadcast system: a Thesis Presented to the Faculty of San Diego State University. Spring 2012. - 66 p. / [Електронний ресурс]. Режим доступу: [http://sdsu-dspace.calstate.edu/bitstream/handle/10211.10/1871/Ranganath\\_Mithun.pdf?sequence=1](http://sdsu-dspace.calstate.edu/bitstream/handle/10211.10/1871/Ranganath_Mithun.pdf?sequence=1)
2. Dharani, R. Web API Design: Crafting Interfaces that Developers Love – Independently published, December, 2017. - 37 p.
3. Distance Matrix API: developer's guide. - [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://developers.google.com/maps/documentation/distance-matrix/start?hl=ru>

УДК 622,831:004.92

## ВИЗНАЧЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ЗАЛЯГАННЯ ВУГІЛЬНОГО ПЛАСТА ЗА ДАНИМИ РОЗВІДКИ СВЕРДЛОВИНАМИ

**О.С. Жовтяк<sup>1</sup>, А.Р. Горохова<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>кандидат технічних наук, доцент основ конструювання механізмів і машин, Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», м. Дніпро, Україна

<sup>2</sup>студент групи 133-16-1, Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», м. Дніпро, Україна

**Анотація.** В роботі приведені визначення параметрів залягання вугільного пласта за даними геологічної розвідки з використанням методів нарисної геометрії.

*Ключові слова:* розвідувальні свердловини, вугільний пласт, елементи залягання, графічні прийоми, AutoCAD.

## DETERMINATION OF THE FORMATION ELEMENTS OF COAL SEAMS ACCORDING TO EXPLORATION WELLS

**Afanasy Zhovtyak<sup>1</sup>, Alina Gorohova<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Ph.D., Machinery Design Bases Department, National University, Dnipro, Ukraine

<sup>2</sup>Student, National Mining University, Dnipro, Ukraine

**Abstract.** The work defines the parameters of the formation of coal seams in the exploration of geological exploration using the methods of plotting geometry.

*Keywords: reconnaissance wells, coal seams, elements of occurrence, graphic techniques, AutoCAD.*

**Вступ.** Після отримання даних геологічної розвідки родовища корисних копалин повинна продовжитися робота по зображенню вугільного пласта і визначенню його елементів залягання. Ці дані необхідні для проектування розробки родовища.

Завдання вирішується на основі таких даних як координати закладення свердловин, азимути інтервалів свердловин, фронтальні проекції zenітних кутів інтервалів свердловин, глибин точок перетину свердловинами покрівлі і підшвою пласта. У роботі пропонується графічний метод рішення на основі методів нарисної геометрії. Використання комп'ютерних прийомів програми AutoCAD для побудови необхідних зображень забезпечує високу точність визначення даних.

**Мета роботи.** На конкретному прикладі показати можливість графічного рішення гірничо-геологічної задачі по визначенню елементів залягання вугільного пласта, використовуючи дані бурової розвідки.

**Основна частина.** У процесі виконання завдання необхідно виконати наступне:

- а) побудувати проекції точок  $K, L, M, P, Q, R$  перетину свердловинами площин покрівлі і підшви пласта та визначити координати цих точок;
- б) побудувати проекції площин покрівлі і підшви пласта;
- в) побудувати на денній поверхні умовні лінії виходу покрівлі і підшви пласта;
- г) визначити елементи залягання пласта: азимут падіння і простягання, кут падіння, потужність пласта;
- д) визначити справжню довжину кожної свердловини від гирла до точки перетину з підшвою пласта;
- е) побудувати вертикальний розріз по лінії падіння пласта з нанесенням свердловин і точок перетину свердловинами покрівлі і підшви пласта.

Рекомендується така послідовність графічних побудов (рис.1. Визначення елементів залягання вугільного пласта):

1. За заданими координатами будують горизонтальні і фронтальні проекції точок  $A, B, C$ . За заданим значенням фронтальних проекцій zenітних кутів і вказано їх положенню щодо вертикалі (лівий, правий) будують фронтальні проекції ділянок свердловин по інтервалах. Проекції zenітного кута відкладаються вправо або вліво від вертикалі, проведеної через початкову точку інтервалу. Для всього інтервалу свердловини значення zenітного кута приймається незмінним.

2. Виконують побудову горизонтальних проекцій свердловин за заданими азимутами свердловин і їх фронтальними проекціями. Напрямок з півдня на північ приймають на кресленні паралельним короткій стороні формату. Азимут першого інтервалу свердловин відкладають від північного кінця меридіана, проведеного через точку закладення свердловини (наприклад через  $A_1$ ). Відзначивши зазначений напрямок свердловини на плані, будують горизонтальну проекцію першого інтервалу. Для побудови горизонтальної проекції кінцевої точки інтервалу проводять лінію зв'язку від її фронтальної проекції. Потім за аналогією будують проекції другого інтервалу свердловини, відкладаючи його азимут з кінцевої точки першого інтервалу. Подібним чином будують проекції і двох інших свердловин.

3. На фронтальних зображеннях свердловин відзначають точки  $K_2$ ,  $L_2$ ,  $M_2$  перетин свердловин з площиною покрівлі пласта, користуючись даними про їх глибину.

4. Із знайдених фронтальних проекцій точок  $K$ ,  $L$ ,  $M$  проводять лінії зв'язку і показують горизонтальні проекції цих точок на горизонтальних проекціях свердловин.

5. Будують точки перетину свердловинами підосви пласта. За даними розвідки відома глибина точки  $P$ , в якій одна з свердловин перетнула підосви пласта. Глибина двох інших точок невідома. Побудова точки  $P$  використовують таким же чином, як і побудова точок  $K$ ,  $L$  і  $M$ .

Для побудови точок  $R$  і  $Q$  перетину двох інших свердловин з площиною підосви пласта двічі вирішують задачу нарисної геометрії на перетин прямої лінії з площиною. Так як площина підосви паралельна площині покрівлі пласта, заданої точками:  $K$ ,  $L$ ,  $M$ , то вона може бути задана на кресленні двома прямими, які перетинаються в точці  $P$ , паралельними двом прямим покрівлі, що перетинаються. Ці прямі можна побудувати, з'єднавши попарно точки  $K$ ,  $L$ ,  $M$ , що належать покрівлі. Як відомо, алгоритм задачі на перетин прямої лінії з площиною складається з наступних операцій:

- а) через пряму проводять допоміжну площину окремого положення;
- б) будують лінію перетину допоміжної площини із заданою;
- в) відзначають загальну точку для знайденої лінії перетину і заданої прямої.

7. Визначають координати отриманих побудовою точок  $K$ ,  $L$ ,  $M$ ,  $P$ ,  $Q$ ,  $R$ .

8. Визначають часткову довжину кожної свердловини від точки закладення до точки перетину з площиною підосви пласта. Для цього визначають довжину кожного інтервалу в натурі по його проекціях, використовуючи, наприклад, метод прямокутного трикутника.

9. Визначають елементи залягання пласта. До елементів залягання відносять лінію простягання, лінію падіння, кут падіння, потужність пласта.

Положення лінії простягання в просторі визначається її азимут, а положення лінії падіння - азимут і кутом її падіння. Нормальна потужність пласта вимірюється відрізком перпендикуляра, опущеного з будь-якої точки площини покрівлі на площину підшви.

Для визначення елементів залягання пласта в площині покрівлі проводять дві горизонталі на відстані 20 - 40 м одна від одної. Відомо, що положення лінії простягання площини збігається з положенням її горизонталі. Позитивним напрямком простягання вважається те, від якого падіння направлено вправо. Азимут простягання вимірюється на горизонтальній площині проєкцій від північного кінця меридіана до позитивного напрямку лінії простягання.

Лінію падіння проводять через точку, в якій виконували замір азимута простягання. На горизонтальній площині проєкцій лінія падіння буде розташована перпендикулярно до лінії простягання, і, відповідно, горизонталі площини покрівлі. Для побудови фронтальної проєкції лінії падіння необхідно також визначити точку перетину її з іншою її горизонталлю площини покрівлі. Методом прямокутного трикутника визначають довжину відрізка лінії падіння і визначають кут її нахилу до горизонтальної площини. Цей кут буде рівний куту нахилу площини покрівлі і куту падіння пласта. У даній роботі для скорочення побудов нормальна потужність пласта і кут падіння пласта визначаються пізніше на розрізі пласта.

10. Будують лінії умовного виходу площин покрівлі і підшви пласта на денну поверхню. Ці лінії - результат перетину площин покрівлі і підшви із землею поверхню, яка представлена в завданні горизонтальною площиною.

На фронтальній площині проєкцій продовжують раніше проведену лінію падіння покрівлі пласта до перетину з землею поверхню, відзначають точку перетину і знаходять її на горизонтальній проєкції. Через цю проєкцію точки проводять паралельно горизонталям покрівлі лінію умовного виходу площини покрівлі на денну поверхню. Подібна побудова виконується на площині підшви пласта і отримують проєкції лінії умовного виходу на денну поверхню площини підшви. Лінії умовного виходу проводять штрих - пунктирними тонкими лініями. Найкоротша відстань між цими лініями на плані є горизонтальною потужністю пласта.

Приступають до побудови розрізу навхрест простягання пласта. Це розріз вертикальною площиною, яка розташована перпендикулярно до лінії простягання пласта.

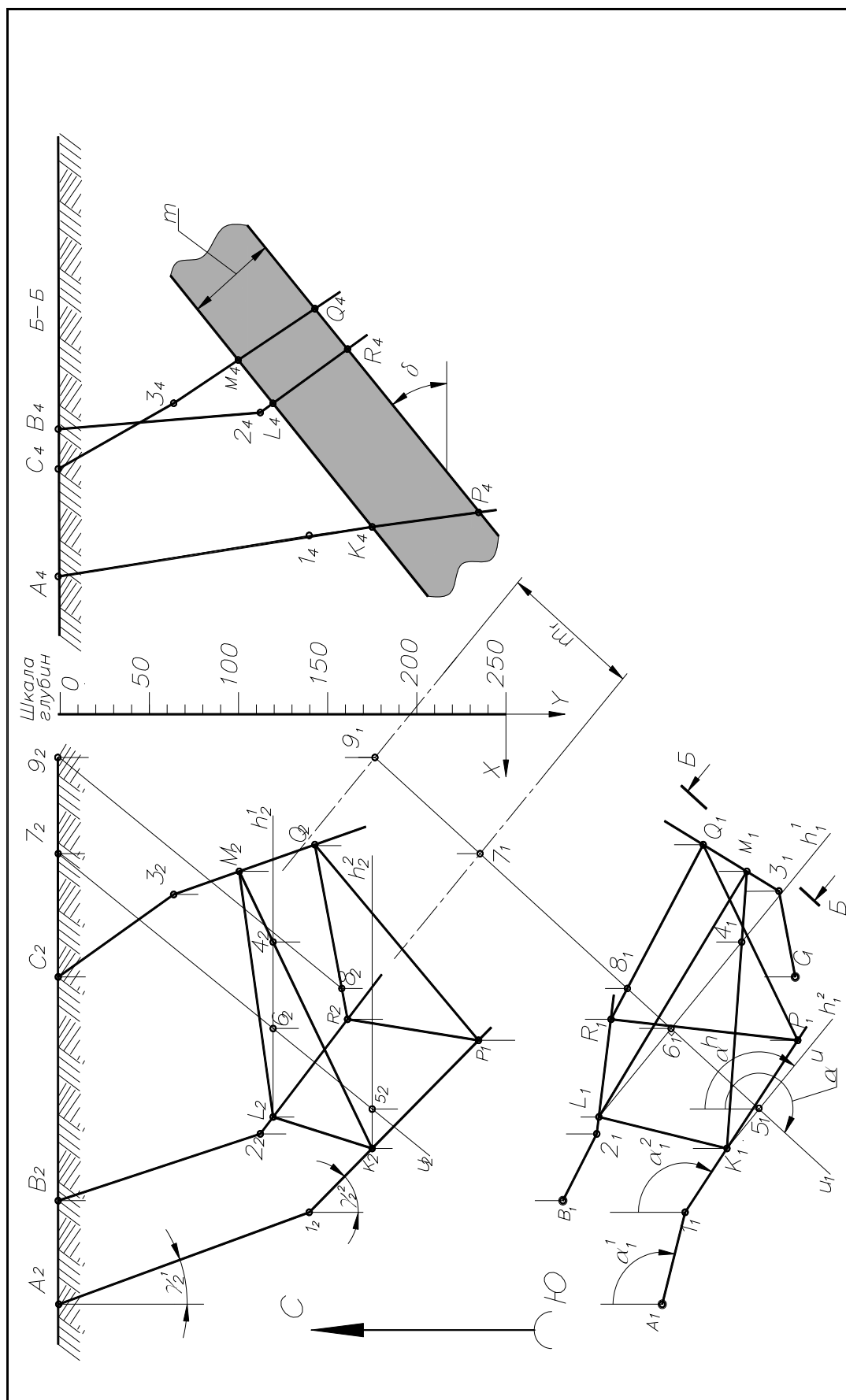


Рис. 1. Визначення елементів залягання вугільного пласта

Положення січної площини на вигляді зверху вибирають таким чином, щоб свердловини знаходилися перед січною площиною. Побудова розрізу ведеться за звичайними правилами. Особливістю цього розрізу є те, що невидимі контури свердловин, які не перебувають в площині розрізу, умовно показуються суцільною основною лінією. Для зручності читання розріз зображується в повернутому вигляді. Спочатку горизонтальні проекції окремих точок на плані переносять на лінію розрізу (лінії зв'язку проводять під прямим кутом до площини розрізу), а потім переносять безпосередньо на розріз. Потім на розрізі відкладають вертикальну глибину кожної точки і відзначають їх положення на ньому. При правильно виконаному розрізі точки перетину свердловин з покрівлею і підшвою пласта знаходяться на проекціях свердловин і одночасно на проекціях покрівлі і підшви, які зображуються на розрізі у вигляді двох паралельних ліній. При цьому глибина точок на розрізі повинна бути рівною глибині відповідних точок на фронтальній проекції.

**Висновки.** Показано використання методів нарисної геометрії для вирішення гірничо-геологічної задачі. Застосування комп'ютерних графічних технологій (система AutoCAD) дозволяє визначити з високою точністю важливі дані про умови залягання вугільного пласта. Ці дані необхідні для проектування розробки родовища. Наведена методика виключає проведення складних аналітичних розрахунків.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Возвиженский В.И., Волков С.А., Волков А.С. Колонковое бурение. – М.: Недра, 1982, С.21-23.
  2. Козловский Е.А. Оптимизация процесса разведочного бурения. – М.: Недра, 1975, С. 36-38.
  3. Сулашкин С.С. Закономерности искривления и направленное бурение геолого-разведочных скважин. – М.: Недра 1966. – 86 с.
- Гордон В.О. Семенцов-Огиевский М.А. курс «Начертательной геометрии» - М. Наука 1977. – 366 с.